

保安規定変更に係る基本方針(BWR)について

(令和4年 7月20日)

東北電力株式会社

東京電力ホールディングス株式会社

中部電力株式会社

北陸電力株式会社

中国電力株式会社

日本原子力発電株式会社

電源開発株式会社

はじめに

1. 経緯

- 新規制基準の施行に対応した、各電力会社の保安規定の変更在先立ち、新たに追加となった要求事項を保安規定へ反映する基本方針について「保安規定変更に係る基本方針(以下、基本方針)」として取りまとめている。
- BWR電力については2019年に取りまとめ済みであるが、実用炉規則等の法令の改正内容や東京電力柏崎刈羽7号炉保安規定の審査結果(以下、柏崎刈羽保安規定審査結果)等を踏まえ今回改定することとする。

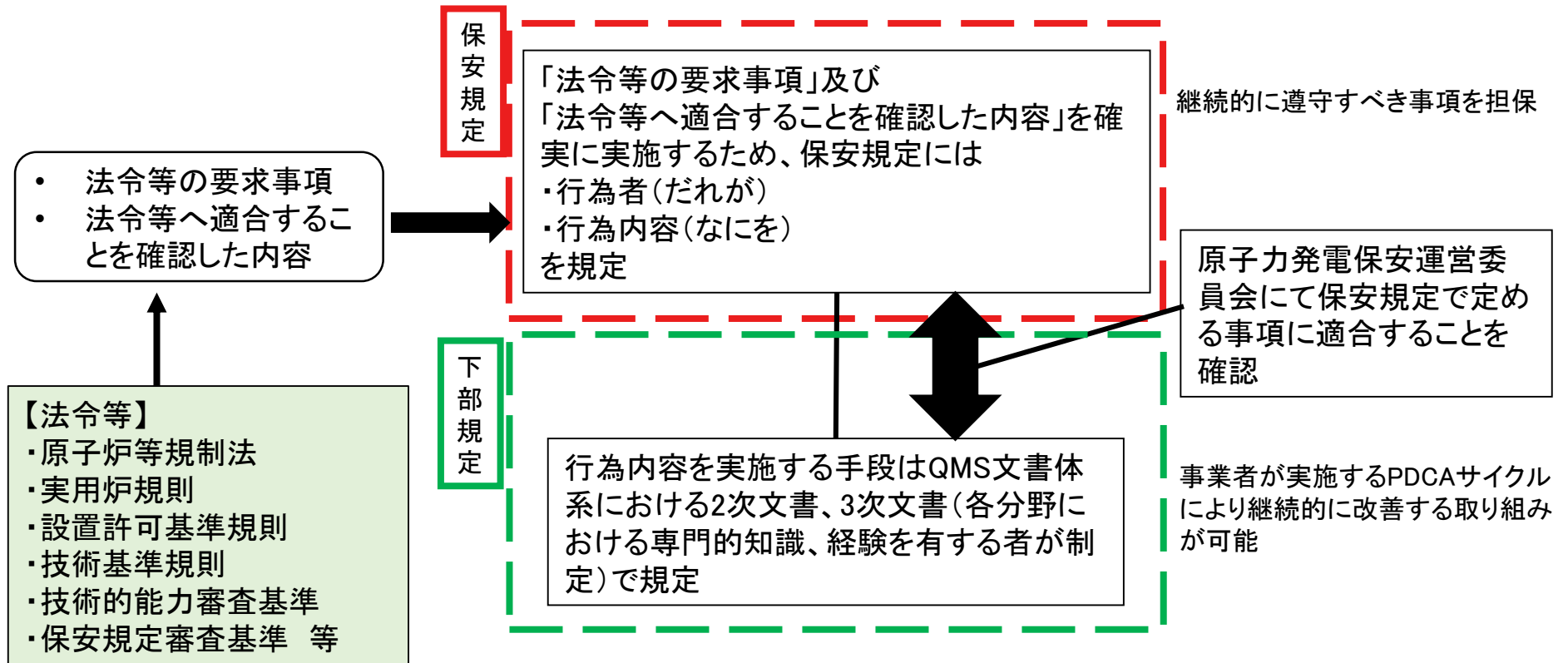
2. 今回のご説明内容

- 基本方針改定の概要を説明する。
特に、柏崎刈羽保安規定審査結果を踏まえ基本方針要求を明確化した箇所を中心に説明することとする。

基本方針への反映について

第754回審査会合（2019年8月1日）における基本方針の改定以降に行われた新規制適合保安規定の審査結果※等BWR共通事項について反映する。

なお、法令等の改正内容については、保安規定の審査時に改正内容が反映されているか確認を頂いている。



<保安規定に記載すべき事項の考え方>

※東京電力柏崎刈羽7号炉保安規定（以下、K7保安規定）

- ・2013/9/27申請（2020/3/30,2020/10/16,2020/10/26補正）
- ・2020/10/30認可

基本方針への主な反映事項について

○以下に主な反映事項を示す。

なお、これ以外にも、記載例の最新化（柏崎刈羽保安規定条文反映）、法令改正に伴う用語の変更等を行った。

| 反映箇所 | 反映概要 | 主な関連する法令等 | 個別説明 |
|---|--|--------------------------|--------------------------------------|
| 2. 新規制基準における要求事項 | 【法令改正の反映】 ・ 添付資料-1「保安規定審査基準に基づく、論点整理について」に対し、改正後の保安規定審査基準の反映 | ・ 保安規定審査基準 | — |
| 3. 1 重大事故等及び大規模損壊発生時に係る保安規定の記載について | 【法令改正の反映】 ・ SA設備の使用を開始するにあたり、あらかじめ必要な教育及び訓練を実施することを反映 | ・ 保安規定審査基準 | — |
| 3. 2 火災、内部溢水、火山影響等、その他自然災害等、有毒ガス発生時及びその他要求事項に係る保安規定の記載について | 【法令改正の反映】 ・ 有毒ガス防護に対する保安規定に係る要求事項を反映 ・ 設計想定事象等に係る体制の整備の保安規定反映の考え方を反映 | ・ 設置許可基準規則 ・ 保安規定審査基準 | — |
| 4. 2 サーベイランスの設定方針 | 【法令改正の反映】 ・ 実条件性能確認するために十分な方法を定めることを反映 | ・ 保安規定審査基準 | — |
| 4. 3 LCO・要求される措置・AOT の設定方針 | 【記載の適正化】 ・ 緊急時対策所設備のLCO設定記載の適正化 | — | — |
| 添付-6 重大事故等対処設備のLCOを適用する原子炉の状態について | 【柏崎刈羽保安規定審査反映】 ・ SA設備の適用される原子炉の状態の適正化 | — | 変更に係る考え方を説明。 【詳細説明①】 (スライド6~8) |

基本方針への主な反映事項について

| 反映箇所 | 反映概要 | 主な関連する法令等 | 個別説明 |
|--|--|--|--|
| 4. 4 予防保全を目的とした保全作業のために計画的に運転上の制限外に移行する場合について | 【法令改正の反映】 <ul style="list-style-type: none"> 制限外に移行し、AOTを超えて対応作業をする場合は、あらかじめ安全措置を定め、その有効性についてP R A等を用いて検証することを反映 | <ul style="list-style-type: none"> 保安規定審査基準 | — |
| 4. 5 新規制基準の適用後の施設管理活動について | 【法令改正の反映（記載の適正化）】 <ul style="list-style-type: none"> 施設管理活動に係る記載の適正化 | <ul style="list-style-type: none"> 実用炉規則 | — |
| 5. 3 制御室外停止機能（低温停止）のL C Oについて | 【柏崎刈羽保安規定審査反映】 <ul style="list-style-type: none"> 中央制御室外原子炉停止盤（RS盤）に係る「原子炉低温停止への移行操作時に必要な最低限のパラメータ」の明確化 | — | 変更に係る考え方を説明。 【詳細説明②】 （スライド P9 ～ 11） |

詳細説明①SA設備の適用される原子炉の状態の適正化

○柏崎刈羽保安規定審査において基本方針（4.3添付-6）の考え方に基づき運転上の制限を適用する原子炉の状態を設定していることを説明し、以下設備の適用される原子炉の状態を基本方針記載例から変更した。

○BWR共通の考え方であることを確認したため、基本方針記載例を以下の通り変更する。
（変更点は赤字）

| 変更前 | | | 変更後 | | |
|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| 添付-6 | | | 添付-6 | | |
| 重大事故等対処設備のLCOを適用する原子炉の状態について | | | 重大事故等対処設備のLCOを適用する原子炉の状態について | | |
| <p>技術的能力審査基準1.0～1.19(設置許可基準規則第43条～第62条)において、当該機能を有する重大事故等対処設備のLCOを適用する原子炉の状態については、以下の基本的な考え方に基づき、下表を参考に設定する。(詳細は次頁に示す。)</p> <p>【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】</p> <p>a. 重大事故等対処設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替する設計基準事故対処設備(例:格納容器スプレイ冷却系)が適用される原子炉の状態を基本として設定する。</p> <p>ただし、重大事故等対処設備の機能として、上記における設計基準事故対処設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該の重大事故等対処設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。</p> <p>b. 機能を代替する対象の設計基準事故対処設備が明確ではない重大事故等対処設備(例:放水砲)については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。</p> | | | <p>技術的能力審査基準1.0～1.19(設置許可基準規則第43条～第62条)において、当該機能を有する重大事故等対処設備のLCOを適用する原子炉の状態については、以下の基本的な考え方に基づき、下表を参考に設定する。(詳細は次頁に示す。)</p> <p>【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】</p> <p>a. 重大事故等対処設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替する設計基準事故対処設備(例:格納容器スプレイ冷却系)が適用される原子炉の状態を基本として設定する。</p> <p>ただし、重大事故等対処設備の機能として、上記における設計基準事故対処設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該の重大事故等対処設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。</p> <p>b. 機能を代替する対象の設計基準事故対処設備が明確ではない重大事故等対処設備(例:放水砲)については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。</p> | | |
| 技術的能力審査基準 (設置許可基準規則) | 適用される原子炉の状態(例) | 重大事故等対象設備(代表例) | 技術的能力審査基準 (設置許可基準規則) | 適用される原子炉の状態(例) | 重大事故等対象設備(代表例) |
| 1.4 (第47条) | 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 | ・復水移送ポンプ ・可搬型代替注水ポンプ | 1.4 (第47条) | 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備 | ・復水移送ポンプ ・可搬型代替注水ポンプ |
| 1.5 (第48条) | 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備 | ・代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット ・耐圧強化ベント ・格納容器圧力逃がし装置 | 1.5 (第48条) | 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備 | ・代替原子炉補機冷却系熱交換器ユニット ・耐圧強化ベント ・格納容器圧力逃がし装置 |
| 1.10 (第53条) | 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備 | ・静的触媒式水素再結合器 ・原子炉建屋水素濃度 | 1.10 (第53条) | 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備 | ・静的触媒式水素再結合器 ・原子炉建屋水素濃度 |
| 1.13 (第56条) | 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 | ・可搬型代替注水ポンプ ・復水貯蔵槽 | 1.13 (第56条) | 重大事故等の収束に必要な水の供給設備 | ・可搬型代替注水ポンプ ・復水貯蔵槽 |
| 1.16 (第59条) | 原子炉制御室 | ・可搬型蓄電池内蔵型照明 ・非常用ガス処理系 | 1.16 (第59条) | 原子炉制御室 | ・可搬型蓄電池内蔵型照明 ・非常用ガス処理系 |
| 1.18 (第61条) | 緊急時対策所 | ・緊急時対策所可搬型電源設備 ・緊急時対策所加圧設備 | 1.18 (第61条) | 緊急時対策所 | ・緊急時対策所可搬型電源設備 ・緊急時対策所加圧設備 |

※1:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。

(1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合

(2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合

※2:原子炉内から全燃料が取出された場合を除く

※3:複数プラントを有する発電所において、プラント間で共用する設備としてLCO設定される場合は、「運転、起動、高温停止、冷温停止及び燃料交換」とする。

※1:原子炉内から全燃料が取出された場合を除く

※2:複数プラントを有する発電所において、プラント間で共用する設備としてLCO設定される場合は、「運転、起動、高温停止、冷温停止及び燃料交換」とする。

詳細説明①SA設備の適用される原子炉の状態の状態の適正化

変更前

■重大事故等対処設備のLCOが適用される原子炉の状態について(例)

| 分類 (技術的能力審査基準/設置許可基準規則) | 適用する 原子炉の状態 | 適用根拠 | 喪失を想定する 設計基準事故対 処設備 (又は機 能) | 左記設備 (機 能) が要求され る原子炉の状態 |
|---|--|---|---|---|
| (4) 原子炉冷却材 圧力バウンダリ 低下時に発電用 原子炉を冷却す るための設備 (1.4/第47条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 (原子 炉内から全燃料が 取出された場合を 除く) | 原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の 状態であって、設計基準事故対処設備 が有する原子炉の冷却機能が喪失した 場合においても炉心の著しい損傷及び 原子炉格納容器の破損を防止するため、 原子炉を冷却するために必要な設備で あることから (例: 可搬型代替注水ポ ンプ)、当該の設計基準事故対処設備 と同様の原子炉の状態となる。 | <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系 (低圧注水モー ド) (全交流動力 電源) | 運転、起動及び 高温停止 |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系 (原子炉停止時 冷却モード) (全交流動力 電源) | 冷温停止及び燃 料交換 (原子炉 内から全燃料が 取出された場合 を除く) |
| (10) 水素爆発によ る原子炉建屋等 の損傷を防止す るための設備 (1.10/第53条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 | 炉心の著しい損傷が発生した場合にお いて原子炉建屋等の水素爆発による損 傷を防止する必要がある場合に、水素 爆発による当該原子炉建屋等の損傷を 防止するために必要な設備であること から (例: 静的触媒式水素再結合器)、 原子炉及び使用済燃料プール内に燃料 を装荷 (貯蔵) している期間において 待機が必要な設備である。 | — | — |
| (13) 事故時等の収 束に必要なとな る水の供給設備 (1.13/第56条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 | 重大事故等対処設備に対して重大事故 等の収束に必要な十分な量の水を 供給するために必要な設備であり (例: 可搬型代替注水ポンプ)、重大 事故等が発生する可能性のある原子炉 の状態において、待機が必要な設備で ある。 | — | — |
| | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 (原子 炉内から全燃料が 取出された場合を 除く) | 重大事故等発生時の高圧代替注水系、 低圧代替注水系 (常設)、代替格納容 器スプレイ冷却系 (常設) 及び格納容 器下部注水系 (常設) 並びに重大事故 等対処設備 (設計基準拡張) である原 子炉隔離時冷却系及び高圧炉心注水系 の水源として使用する設備であり (例: 復水貯蔵槽)、原子炉内に燃料 が存在する原子炉の状態を適用する。 | <ul style="list-style-type: none"> サブプレッショ ン・チェンバ プール水 | 運転、起動、高 温停止、冷温停 止及び燃料交換 (原子炉水位が オーバーフロー 水位付近で、か つプールのゲート が開の場合を除 く) |

変更後

■重大事故等対処設備のLCOが適用される原子炉の状態について(例)

| 分類 (技術的能力審査基準/設置許可基準規則) | 適用する 原子炉の状態 | 適用根拠 | 喪失を想定する 設計基準事故対 処設備 (又は機 能) | 左記設備 (機 能) が要求され る原子炉の状態 |
|---|--|---|---|---|
| (4) 原子炉冷却材 圧力バウンダリ 低下時に発電用 原子炉を冷却す るための設備 (1.4/第47条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止、 燃料交換 (原子 炉水位がオーバー フロー水位付近で、 かつプールのゲート が開の場合、原子 炉内から全燃料が 取出され、かつ プールのゲートが閉 の場合を除く) | 原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の 状態であって、設計基準事故対処設備 が有する原子炉の冷却機能が喪失した 場合においても炉心の著しい損傷及び 原子炉格納容器の破損を防止するため、 原子炉を冷却するために必要な設備で あることから (例: 可搬型代替注水ポ ンプ)、当該の設計基準事故対処設備 と同様の原子炉の状態となる。但し、 保有水量が多く他の設備 (例: 燃料 プール代替注水系) による注水対応等 が可能である場合や原子炉への注水が 不要となる場合は除く。 (原子炉水位 がオーバーフロー水位付近で、かつ プールのゲートが開の場合は「(11)使用済 燃料貯蔵槽の冷却等のための設備」で 対応する。) | <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系 (低圧注水モー ド) (全交流動力 電源) | 運転、起動、高 温停止、冷温停 止及び燃料交換 (原子炉水位が オーバーフロー 水位付近で、か つプールのゲート が開の場合、原 子炉内から全燃 料が取出され、 かつプールのゲ ートが閉の場合 を除く) |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 残留熱除去系 (原子炉停止時 冷却モード) (全交流動力 電源) | 冷温停止及び燃 料交換 (原子炉内から 全燃料が取出さ れた場合を除 く) |
| (10) 水素爆発によ る原子炉建屋等 の損傷を防止す るための設備 (1.10/第53条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 (原子 炉水位がオーバー フロー水位付近で、 かつプールのゲート が開の場合、原子 炉内から全燃料が 取出され、かつ プールのゲートが閉 の場合を除く) | 炉心の著しい損傷が発生した場合にお いて原子炉建屋等の水素爆発による損 傷を防止する必要がある場合に、水素 爆発による当該原子炉建屋等の損傷を 防止するために必要な設備であること から (例: 静的触媒式水素再結合器)、 原子炉及び使用済燃料プール内に燃料 を装荷 (貯蔵) している期間において 待機が必要な設備である。但し、保有 水量が多く他の設備 (例: 燃料プール 代替注水系) による注水対応等が可能 である場合は除く。 | — | — |
| (13) 事故時等の収 束に必要なとな る水の供給設備 (1.13/第56条) | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 | 重大事故等対処設備に対して重大事故 等の収束に必要な十分な量の水を 供給するために必要な設備であり (例: 可搬型代替注水ポンプ)、重大 事故等が発生する可能性のある原子炉 の状態において、待機が必要な設備で ある。 | — | — |
| | 運転、起動、高温 停止、冷温停止及 び燃料交換 (原子 炉水位がオーバー フロー水位付近で、 かつプールのゲート が開の場合、原子 炉内から全燃料が 取出され、かつ プールのゲートが閉 の場合を除く) | 重大事故等発生時の高圧代替注水系、 低圧代替注水系 (常設)、代替格納容 器スプレイ冷却系 (常設) 及び格納容 器下部注水系 (常設) 並びに重大事故 等対処設備 (設計基準拡張) である原 子炉隔離時冷却系及び高圧炉心注水系 の水源として使用する設備であり (例: 復水貯蔵槽)、原子炉内に燃料 が存在する原子炉の状態を適用する。 但し、保有水量が多く他の設備 (例: 燃料プール代替注水系) による注水対 応等が可能である場合は除く。 | <ul style="list-style-type: none"> サブプレッショ ン・チェンバ プール水 | 運転、起動、高 温停止、冷温停 止及び燃料交換 (原子炉水位が オーバーフロー 水位付近で、か つプールのゲート が開の場合を除 く) |

詳細説明①（参考）

「SA設備の適用される原子炉の状態の適正化」に係る考え方

基本方針「4.3添付-6適用する原子炉の状態の基本的な考え方」に基づき，柏崎刈羽保安規定審査において改めて明確化した内容を基本方針に反映する。

対象設備は下記の通り。

| 基本方針 | | 記載例変更対象設備（K7例示） |
|------|---|---|
| a | <p>SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。</p> <p>ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 低圧代替注水系（常設・可搬型） |
| b | <p>機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 静的触媒式水素再結合器 ✓ 原子炉建屋水素濃度 ✓ 燃料取替床ブローアウト閉止装置 |

具体的には下記，低圧代替注水系の例を示す。

| 保安規定 | SA設備 | LCO適用期間 | | 基本方針適合 |
|--|--|--|--|---|
| | | 機能を代替するDBA設備 | K7保安規定（変更箇所は赤字） | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・66-4-1 ・66-4-2 | <ul style="list-style-type: none"> ・低圧代替注水系（常設・可搬型） | <p>第39条，第40条（低圧注水） 運転，起動，高温停止，冷温停止及び燃料交換※ ※：原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で，かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され，かつプールゲートが閉の場合</p> | <p>運転，起動，高温停止，冷温停止及び燃料交換※ ※：原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で，かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され，かつプールゲートが閉の場合</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・機能を代替するDBA設備と同一期間をLCO設定 ・LCO適用期間外は保有水量が多く事象進展に対する時間余裕が大きく，また，蒸発量以上の注水が可能と評価 |

詳細説明②RS盤に係る「原子炉低温停止への移行操作時に必要な最低限のパラメータ」の明確化

- 柏崎刈羽保安規定審査において基本方針における「原子炉低温停止への移行操作時に必要最低限のパラメータ」について対象を明確化した。
- BWR共通の考え方であることを確認したため、基本方針を変更する。

必要最低限のパラメータとは、以下のパラメータを指す。

- 制御対象となるパラメータ（例：原子炉水位をL 3～L 8に制御する）
- 機器の運転点設定のために必要なパラメータ（例：残留熱除去系のS / P冷却モード運転時に残留熱除去系系統流量を規定流量に調整する）

詳細説明②RS盤に係る「原子炉低温停止への移行操作時に必要な最低限のパラメータ」の明確化

○基本方針設定例に必要な最低限のパラメータの明確化に伴う追加監視計器（赤字）を以下の通り反映する

(ABWR) 低温停止移行操作と運転上の制限の設定例

| 操作項目 | 必要な補機（操作器） | 必要な監視計器 | 原子炉の状態 |
|---|--|--|---------------------|
| 高圧炉心注水系の起動 原子炉水位を回復させるために高圧炉心注水系ポンプを起動して原子炉に注水する。 | ・高圧炉心注水系ポンプ （高圧炉心注水系制御） | ・原子炉水位 ・原子炉圧力 ・高圧炉心注水系流量 ・復水貯蔵槽水位 ・サブプレッションプール水位 | ・運転 ・起動 ・高温停止 |
| 主蒸気逃がし安全弁開操作による原子炉減圧 主蒸気逃がし安全弁を手動による開操作を行うことにより原子炉を減圧する。 | ・主蒸気逃がし安全弁 （主蒸気逃がし安全弁制御） | ・原子炉圧力 ・原子炉水位 ・高圧炉心注水系流量 | |
| 残留熱除去系（S/P冷却モード）の起動 主蒸気逃がし安全弁を開操作することにより崩壊熱をS/Pへ逃すことから、残留熱除去系（S/P冷却モード）を起動し、S/P水を冷却する。 | ・残留熱除去系ポンプ （残留熱除去系制御） ・原子炉補機冷却水ポンプ （原子炉補機冷却水制御） ・原子炉補機冷却海水ポンプ （原子炉補機冷却海水制御） | ・サブプレッションプール水温度 ・残留熱除去系流量 ・原子炉補機冷却水系流量 | |
| 残留熱除去系（S/Cスプレイモード）の起動 残留熱除去系（S/Cスプレイモード）を起動し、S/C（空間部）を冷却する。 | ・残留熱除去系ポンプ （残留熱除去系制御） ・原子炉補機冷却水ポンプ （原子炉補機冷却水制御） ・原子炉補機冷却海水ポンプ （原子炉補機冷却海水制御） | ・残留熱除去系流量 ・原子炉補機冷却水系流量 | |
| 残留熱除去系（停止時冷却モード）の起動 原子炉圧力が〇〇MPa[gage]以下に低下すれば、残留熱除去系（停止時冷却モード）を起動し、原子炉を冷却する。 | ・残留熱除去系ポンプ （残留熱除去系制御） ・原子炉補機冷却水ポンプ （原子炉補機冷却水制御） ・原子炉補機冷却海水ポンプ （原子炉補機冷却海水制御） | ・原子炉圧力 ・残留熱除去系流量 ・RHR熱交換器入口温度 ・原子炉補機冷却水系流量 | |

アンダーラインの機器：

低温停止機能に必要な操作器、監視計器として新たに運転上の制限の対象機器とするもの。

詳細説明② (参考)

K7保安規定審査資料(TS48 中央制御室外原子炉停止盤(RS盤)に関する技術基準解釈と今後の対応について)に基づき設定

保安規定と必要最低限のパラメータの整合確認結果

| 監視計器 | 保安規定対象 | 必要最低限のパラメータ | |
|-----------------|--------|-------------|----------|
| | | 制御対象 | 機器の運転点設定 |
| 原子炉水位 | ○ | ○ | |
| 原子炉圧力 | ○ | ○ | |
| 復水貯蔵槽水位 | ○ | | ○ |
| サプレッションプール水位 | ○ | | ○ |
| サプレッションプール水温度 | ○ | ○ | |
| RCW系統流量 | ○ | | ○ |
| HPCF系統流量 | ○ | | ○ |
| RHR系統流量 | ○ | | ○ |
| RHR熱交換器入口温度 | ○ | ○ | |
| ドライウェル圧力 | - | - | - |
| 制御棒駆動機構周辺温度 | - | - | - |
| RHR Hx出口弁開度 | - | - | - |
| RHR Hxバイパス弁開度 | - | - | - |
| 6. 9kV M/C 7C電圧 | - | - | - |
| 6. 9kV M/C 7D電圧 | - | - | - |

左表の整理に基づき、以下パラメータを追加。

⇒復水貯蔵槽水位・サプレッションプール水位

HPCFポンプの水源監視に必要なパラメータ

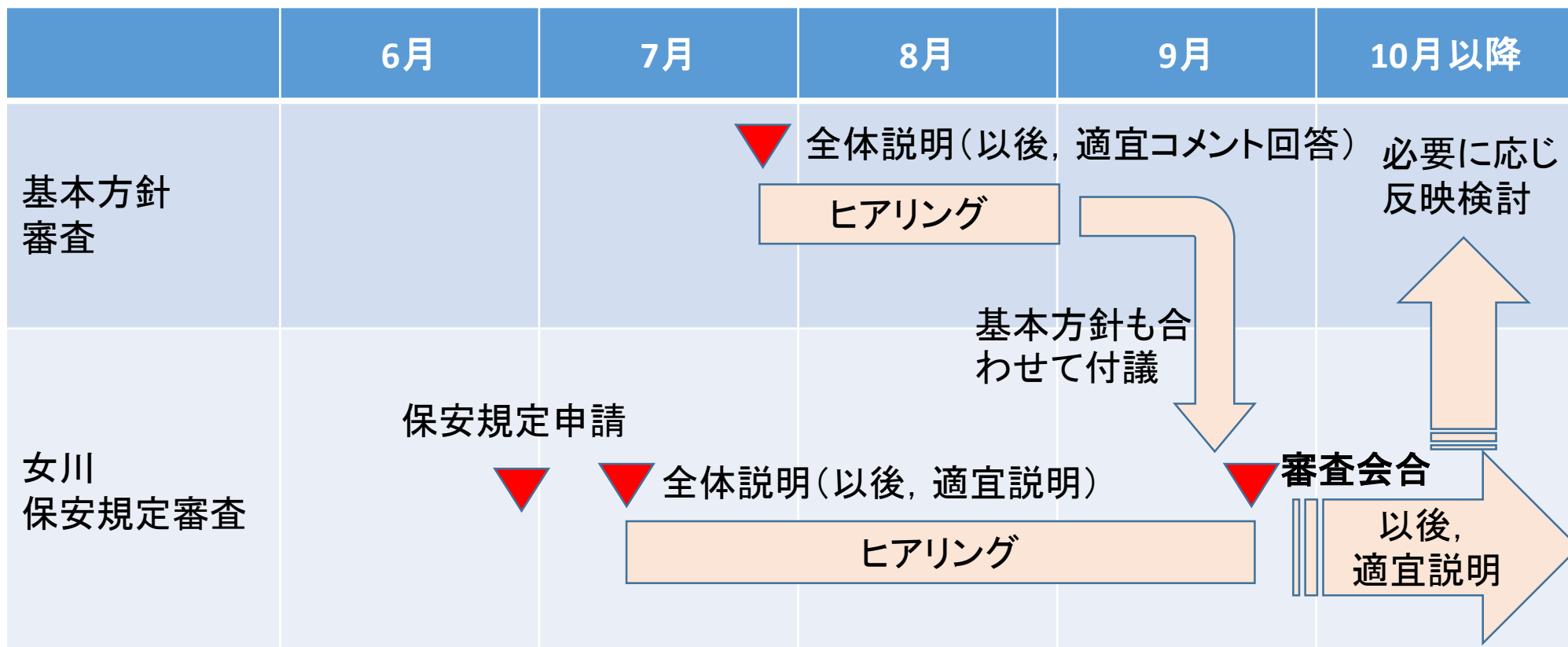
⇒RCW系統流量

原子炉および原子炉格納容器を除熱するためにRHR熱交換器へ冷却水を通水する際、規定の冷却水流量が確保されたことをRCW系統流量の増加により確認するため必要となるパラメータ

今後のスケジュール案

- 東北電力女川原子力発電所の保安規定審査（以下，女川保安規定審査）と同時期に基本方針の審査を進めて頂く。
- 女川保安規定審査の初回審査会合に合わせて，基本方針も付議し，女川保安規定が基本方針に従い作成されていることを確認頂く。

なお，女川保安規定審査において，基本方針に反映すべき内容が抽出されたら基本方針への反映を検討することとする。



詳細説明①参考資料

第888回審査会合
(K7保安規定審査)
資料抜粋

資料1-2

柏崎刈羽原子力発電所
新規制基準に係る保安規定変更認可申請の補正について
(SA設備のLCO/AOT コメント回答)

2020年8月20日
東京電力ホールディングス株式会社

1. 説明実績（技術的な内容に限る）

- 4/21 第857回審査会合
柏崎刈羽原子力発電所保安規定変更認可申請に係る概要を説明。
- 6/2 第864回審査会合
体制の整備関連（保安規定第17条～第17条の9，第118条，第119条，添付1～3）について説明。
- 7/9 第874回審査会合
重大事故等対処設備に係る運転上の制限等の設定について説明。
- 7/30 第880回審査会合
体制の整備関連に係る指摘事項回答及びその他条文について説明。
⇒福島原子力発電所事故を踏まえた現場力の向上については、
資料1～4にて回答する。

2. 本資料の説明内容

7/9審査会合の重大事故等対処設備に係る運転上の制限等（SA設備のLCO/AOT）の指摘事項について回答する。

2.指摘事項に対する回答（7/9 SA設備のLCO/AOT）

| 審査会合（7/9）指摘事項 | 回答内容 | 資料 |
|--|--|---------------|
| ① その機能を代替するDBA設備があるSA設備のLCO適用期間の設定変更に関しては、保安規定変更に係る基本方針における「適用する原子炉の状態の基本的な考え方」との整合性を考慮し、LCO適用期間の設定の考え方を整理して提示すること。 | <ul style="list-style-type: none"> その機能を代替するDBA設備があるSA設備のLCO適用期間については、保安規定変更に係る基本方針の「適用する原子炉の状態の基本的な考え方」を踏まえ、その機能を代替するDBA設備のLCO適用期間と同一期間又は同一期間以上を設定した。 | スライド P6～8 |
| ② 機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備のLCO適用期間の設定変更に関しては、変更前後における要求される措置及び保全作業の比較の観点から、変更の妥当性を整理して提示すること。また、変更によってPWRにおける当該設備のLCO適用期間と差分が生じる場合には差分の妥当性を整理して提示すること。 | <ul style="list-style-type: none"> 機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備について、変更前後における要求される措置及び保全作業の比較を行い、要求される措置としてリスクを大きく下げられる措置はなく、保全作業もリスクを考慮した時期(再検討案のLCO適用期間外)に実施することから、LCO適用期間を基本方針設定例から変更した場合であっても適切に運用可能であることを確認した。 PWRとのLCO適用期間の差分については、設備・運用の相違によるものであり、基本的に考え方に相違はないことを確認した。 | スライド P6, 9～12 |
| ③ 今回の申請が7号炉単独であることを踏まえ、常設代替交流電源設備に対するLCO逸脱時に要求される措置として、号炉間電力融通ケーブルを用いた場合のAOT設定の妥当性について整理して説明すること。 | <ul style="list-style-type: none"> 要求される措置A1.2.の号炉間電力融通ケーブルを使用したM/C(C)系又はM/C(D)系の受電について、融通元である6号炉側の電路を自主対策設備として整理していることから、要求される措置A1.3.の完了時間を30日間から10日間に変更した。 他の条文についても同様な観点から確認し、6号炉設備の位置付けと整合を図った。 | スライド P13 |
| ④ 66-8-1でPARの所要数を54台としているが、設置許可では余裕を見込んで56台設置するとしており予備とは明確に位置付けられていない。所要数を54台とするのであれば、54台で必要な水素除去性能を有していることを設置許可での整理を踏まえて説明すること。 | <ul style="list-style-type: none"> PARの設置許可における設置数の56台を運転上の制限の所要数とし、LCO及びAOTを設定した。 | — |

2.指摘事項に対する回答①② - LCO適用期間 -

- 基本方針との整合性等の観点から各SA設備のLCO適用期間を再検討した。その結果,66-12-4,66-14-1,66-16-1,2は基本方針設定例通りに変更する。66-4-1,2,66-8-1,2,66-14-2は7/9審査会合説明通り。
- 66-4-1,2,66-8-1,2,66-14-2については、次頁以降で基本方針の考え方の整理結果等を説明する。

| 基本方針 | 保安規定 | SA設備 | LCO適用期間 | | |
|------|----------------------|--|---|---|----------|
| | | | 申請案 | 再検討案（変更箇所は赤字下線） | 申請案からの変更 |
| a | ・66-4-1 ・66-4-2 | ・低圧代替注水系 (常設・可搬型) | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で, かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され, かつプールゲートが閉の場合 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で, かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され, かつプールゲートが閉の場合 | 無 |
| | ・66-12-4 | ・直流125V蓄電池 A/A-2 ・直流125V充電器 A/A-2 | | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換 (BWR基本方針設定例通り) | 有 |
| | ・66-14-1 | ・MCR可搬型陽圧化 空調機等 | 運転, 起動及び高温停止 | 運転,起動,高温停止及び炉心変更時等* (BWR基本方針設定例通り) | 有 |
| b | ・66-8-1 ・66-8-2 | ・PAR ・原子炉建屋水素濃 度 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で, かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され, かつプールゲートが閉の場合 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で, かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され, かつプールゲートが閉の場合 | 無 |
| | ・66-14-2 | ・原子炉建屋ブローア ウトパネル(BOP)閉 止装置 | 運転, 起動及び高温停止 | 運転, 起動及び高温停止 | 無 |
| | ・66-16-1 ・66-16-2 | ・K5TSC陽圧化設備 (空気ポンペ) | 運転, 起動及び高温停止 | 運転,起動,高温停止及び炉心変更時等* (BWR基本方針設定例通り) | 有 |
| | | | | | |

* : 炉心変更時等とは、「炉心変更時※又は原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業時

※:停止余裕確認後の同一水圧制御ユニットに属する1組又は1本の挿入・引抜を除く。】のことをいう。(以下本資料で同じ)

2.指摘事項に対する回答① - LCO適用期間 -

指摘事項①：基本方針「4.3添付-6 a.(機能を代替するDBA設備がある場合)」を適用する際に、この基本方針の「適用する原子炉の状態の基本的な考え方」との整合性を考慮し、LCO適用期間の設定の考え方を整理すること

(基本方針抜粋)【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

a.SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。

ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。

a.を適用する設備に対しては、**機能を代替するDBA設備のLCO適用期間と同一期間又は同一期間以上を設定した。**

当該SA設備の機能を勘案し、66-4-1,2及び66-14-1に関しては機能を代替するDBA設備のLCO適用期間と同一期間を、66-12-4に関してはLCO適用期間以上の「常時」要求を設定した。(次頁にて詳細説明)

| 保安規定 | SA設備 | LCO適用期間 | | 基本方針適合 |
|--------------------|------------------------------------|---|---|---|
| | | 機能を代替するDBA設備 | 再検討案 (差分は赤字) | |
| ・66-4-1 ・66-4-2 | ・低圧代替注水系 (常設・可搬型) | 第39条, 第40条 (低圧注水) 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、 かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され、 かつプールゲートが閉の場合 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、 かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され、 かつプールゲートが閉の場合 | ・機能を代替するDBA設備と同一期間をLCO設定 ・LCO適用期間外は保有水量が多く事象進展に対する時間余裕が大きく、また、蒸発量以上の注水が可能と評価 (7/9審査会合にて提示) |
| ・66-12-4 | ・直流125V蓄電池A/A-2 ・直流125V充電器A/A-2 | 第59条及び第60条 (DG), 第62条及び第63条 (直流電源) 運転, 起動, 高温停止, 冷温停止※及び燃料交換※ ※:計測制御 (第27条), 原子炉停止時冷却系 (第35条及び第36条) 及び非常用炉心冷却系 (第40条) で要求される設備の維持に必要な期間 | 運転,起動,高温停止, 冷温停止及び燃料交換 | ・機能を代替するDBA設備と同一期間以上を設定 ・必要な直流SA負荷への電力供給の観点から常時要求とする。 |
| ・66-14-1 | ・MCR可搬型陽圧化空調機等 | 第57条(MCR非常用換気空調系) 運転,起動,高温停止及び炉心変更時等 | 運転,起動,高温停止, 及び炉心変更時等 | ・機能を代替するDBA設備と同一期間をLCO設定 ・LCO適用期間外で、当該機能が必要となる期間はない (基本方針設定例通り) |

2.指摘事項に対する回答① - LCO適用期間 -

◆ 直流125V充電器・蓄電池A/A-2(66-12-4)

- 基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定した。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

a. SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。

ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。

- 所内蓄電式直流電源(66-12-4)はAM用直流125V充電器・蓄電池及び直流125V充電器・蓄電池A/A-2で構成。
- AM用直流125V充電器・蓄電池は基本方針設定例通り常時要求とし、以下直流125V充電器・蓄電池A/A-2を整理。
- 直流125V充電器・蓄電池A/A-2の機能を代替するDBA設備である非常用ディーゼル発電機、直流電源の適用される原子炉の状態は、それぞれ第59条及び第60条、第62条及び第63条に定められ、停止時（第60条、第63条）においては、停止時に必要な設備のLCO適用期間とされている。

運転、起動、高温停止、冷温停止※¹及び燃料交換※¹

※¹：計測制御（第27条）、原子炉停止時冷却系（第35条及び第36条）及び非常用炉心冷却系（第40条）で要求される設備の維持に必要な期間

- DBA設備の直流電源は、負荷の期間を踏まえてLCO適用期間を設定していることから、SA設備も同様に負荷の期間を踏まえてLCO適用期間を設定した。
- 前回の説明では、AM用直流125V充電器・蓄電池（常時要求）及びSA交流電源（常時要求）により負荷設備の機能を確保できることから直流125V充電器・蓄電池A/A-2は常時要求とはしていなかったが、所内蓄電式直流電源設備一式で必要な負荷に直流電源を供給することから、AM用直流125V充電器・蓄電池と同様に、直流125V充電器・蓄電池A/A-2のLCO適用期間も「常時」要求とした。（基本方針設定例通り）

2.指摘事項に対する回答② - LCO適用期間 -

指摘事項②-1：基本方針「4.3添付-6 b.(機能を代替するDBA設備が明確でない場合)」を適用する際に、要求される措置及び保全作業の比較の観点から変更の妥当性を示すこと

(基本方針抜粋)【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

b.機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。

b.を適用する設備に対して、LCO適用期間を変更する以下設備について妥当性を示す。

| 保安規定 | SA設備 | LCO適用期間 | |
|----------------------|--------------------|-----------------------|---|
| | | 基本方針設定例 (変更前) | 再検討案 (変更後) |
| ・66-8-1 ・66-8-2 | ・PAR ・原子炉建屋水素濃度 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換 | 運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合 |
| ・66-14-2 | ・BOP閉止装置 | 運転, 起動, 高温停止及び炉心変更時等 | 運転, 起動及び高温停止 |
| ・66-16-1 ・66-16-2 | ・K5TSC陽圧化設備(空気ポンプ) | 運転, 起動, 高温停止及び炉心変更時等 | 運転, 起動, 高温停止及び炉心変更時等 |

 は申請案から変更 (追加) した箇所

<要求される措置の観点>

- 66-8-1,2については、「燃料交換」における措置が差分になる。
 - ✓ 要求される措置としては「保有水量・注水手段の確保」が考えられるが、燃料交換の「(1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合又は(2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合」においては既に保有水量が多く確保されている状態であること、注水手段が確保されている状態であること(7/9審査会合にて提示)から、既にリスクは低く、この状態よりリスクを大きく下げられる措置はない。

2.指摘事項に対する回答② - LCO適用期間 -

<要求される措置の観点（続き）>

- 66-14-2については、「炉心変更時等」における措置が差分となる。
 - ✓ 基本方針審査時は、BOP閉止装置の機能を代替するDBA設備が明確ではないことから、相当する設備として、二次格納容器バウンダリの形成が目的の設備であることを考慮し、原子炉建屋の負圧維持が要求される原子炉建屋（第49条）と同期間をLCO適用期間と設定していた。
 - ✓ しかしながら、SA設備としてのBOP閉止装置の機能が要求される期間として再度検討を行った結果、「炉心変更時等」に想定する事故（燃料集合体落下等）時に期待されるものではないことから「運転、起動及び高温停止」をLCO適用期間とした。
（なお、SA設備であるBOP閉止装置により二次格納容器バウンダリを復旧させた場合においても、DBA設備の原子炉建屋としての機能を完全に補完しているものではなく役割が異なるとの整理をしている。）
 - ✓ 「炉心変更時等」を設定した場合における要求される措置としては、「BOPの閉止状況を確認する」ことが考えられるが、想定する事故に対しては原子炉建屋による閉止維持機能にて担保されており、仮に原子炉建屋において不具合があれば「炉心変更作業等中止する」旨が既に第49条に規定されていることから、追加でリスクを下げられる措置はない。
- 66-16-1,2については、再検討し基本方針設定例通りに設定したことから差分はない。
 - ✓ 基本方針審査時の議論を踏まえ、K5TSC陽圧化設備（空気ポンプ）は、MCRと同様の期間において待機が必要な設備と整理した。また、MCRの居住性確保に必要な設備であるMCR非常用換気空調系（第57条）同様、LCO適用期間に「炉心変更時」、要求される措置に「炉心変更等の作業を中止」する旨追記した。

⇒基本方針設定例との差分の期間においては当該SA設備の機能が必要となる可能性は低いこと（7/9審査会合にて提示）も踏まえ、要求される措置の観点から差分の期間をLCO適用期間とする必要性は低いと考える。

<保全作業の観点>

- 66-8-1,2に関しては、基本方針設定例通りであれば常時要求となり、予防保全を目的とした保全作業を実施するための保全作業（青旗作業）時の措置が必要となる。LCOを設定する以上、青旗作業は可能な限り短期間、最もリスクの低い時期で検討することとなり、結果的に再検討案のLCO適用期間外を選定することとなると考えられるため、LCO適用期間の違いによって、原子力リスクに対して考慮することに変わりはないと考えられる。
- 66-14-2に関しては、基本的には冷温停止及び燃料交換の期間のうちBOPが閉止している状態において、BOP閉止装置の点検を行うこととしているため、保全作業の実施時期による安全上の影響はない。

以上を踏まえ、「要求される措置」、「保全作業」の観点からもLCO適用期間を変更した場合においても適切な運用が可能であることを確認した。

2.指摘事項に対する回答② - LCO適用期間 -

指摘事項②-2：PWRにおける当該設備のLCO適用期間と差分が生じる場合には差分の妥当性を示すこと

LCO適用期間に差分のある66-4-1,2及び66-8-1,2についてはPWRと設備・運用相違によるものであり、BWRは停止時に保有水量が多くかつSFPからも代替注水できるより安全となる系統構成期間があるため。66-14-2については類似設備はなし。なお、66-12-4,66-14-1及び66-16-1,2は基本方針審査時に説明済み。

| 保安規定 | SA設備 | LCO適用期間 | | 妥当性 |
|--|--|--|--|---|
| | | PWR基本方針設定例 | 再検討案（差分は赤字） | |
| ・66-4-1 ・66-4-2 ・66-8-1 ・66-8-2 | ・低圧代替注水系 （常設・可搬型） ・PAR ・原子炉建屋水素濃度 | モード1, 2, 3, 4, 5及び6 | 運転, 起動, 高温停止, 冷温停止及び燃料交換※ ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で, かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され, かつプールゲートが閉の場合 | 冷温停止, 燃料交換時に相違があるが, PWRとBWRの設備・運用相違によるもの ・PWRはSFPと原子炉が独立しているが BWRはSFPと原子炉が一体となり保有水量が大幅に増加しかつSFPから代替注水できる期間がある ・PWRはミッドループ運転という保有水量が減りリスクの上昇する工程があるが BWRはない |
| ・66-12-4 | ・直流125V蓄電池A/A-2 ・直流125V充電器A/A-2 | モード1, 2, 3, 4, 5及び6並びに使用済み燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間 | 運転, 起動, 高温停止, 冷温停止及び燃料交換 | - (PWRと差分なし) |
| ・66-14-1 | ・MCR可搬型陽圧化空調機等 | モード1, 2, 3, 4, 5及び6並びに使用済み燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間 | 運転, 起動, 高温停止, 炉心変更時等 | ・BWR基本方針審査時に説明済み （BWR基本方針設定例通り） |
| ・66-14-2 | ・BOP閉止装置 | - | 運転, 起動及び高温停止 | - (PWRには類似設備なし) |
| ・66-16-1 ・66-16-2 | ・K5TSC陽圧化設備(空気ポンペ) | モード1, 2, 3, 4, 5及び6並びに使用済み燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間 | 運転, 起動, 高温停止, 炉心変更時等 | ・BWR基本方針審査時に説明済み （BWR基本方針設定例通り） |

は申請案から変更（追加）した箇所